

Estruturas de Dados e Algoritmos (02/2012) - Módulo 01: Avaliação 01A

Nome:

Matrícula:

Data:

OBSERVAÇÕES:

- (A) A PROVA É INDIVIDUAL E SEM CONSULTA, SENDO VEDADO O USO DE TELEFONES CELULARES OU MATERIAIS DE APOIO.
 - (B) A INTERPRETAÇÃO DOS COMANDOS DOS PROBLEMAS FAZ PARTE DA AVALIAÇÃO.
 - (C) A SOLUÇÃO DE CADA PROBLEMA DEVE ESTAR EM UM ARQUIVO CUJO NOME DEVE SER: {NÚMERO DO PROBLEMA}-{MATRÍCULA SEM BARRA}.C (OU .CPP, .JAVA OU .PY).
 - (D) AS ENTRADAS DO PROBLEMA DEVEM SER LIDAS DA ENTRADA **PADRÃO** DO SISTEMA (CONSOLE), E ESCRITAS NA SAÍDA **PADRÃO**.
-

Os problemas a seguir dizem respeito aos números **naturais** e seus **divisores**.

1. Sejam d e n números naturais. Dizemos que d é um **divisor** de n se $n = cd$, para algum c natural. Em outras palavras, d divide n se resto da divisão de n por d é **zero**.

Seja $k = E(n, d)$ a maior potência d^k de d que divide n . Por exemplo, $E(36, 3) = 2$, $E(96, 2) = 5$, $E(11, 11) = 1$ e $E(128, 3) = 0$.

Dados n e d , determine o valor de $E(n, d)$.

Variáveis:

Símbolo	Tipo	Descrição	Valores válidos
n	int	Número natural	$1 \leq n \leq 10.000$
d	int	Candidato a divisor de d	$2 \leq d \leq n$
$E(n, d)$	int	Maior potência de d que divide n	$0 \leq E(n, d) \leq n$

Entrada: o programa deverá receber a seguinte entrada:

$n \ d$

Saída: a saída do programa deverá ser o valor de $E(n, d)$, seguido de uma quebra de linha.

Exemplos de entradas e saídas esperadas:

Entradas	Saídas
1024 2	10
50 5	2
33 33	1
230 3	0

2. Seja n um número natural. O conjunto $D(n)$ dos **divisores próprios** de n é formado por todos os divisores de n , exceto o próprio n . Por exemplo, $D(2) = \{2\}$, $D(12) = \{1, 2, 3, 4, 6\}$ e $D(1) = \{\emptyset\}$.

Seja $S(n)$ a soma de todos os divisores próprios de n . Se $S(n) = n$, então n é um número **perfeito**; se $S(n) < n$, n é um número **deficiente**; e, por fim, se $S(n) > n$, n é um número **abundante**.

Utilizando as definições acima, determine se um dado número natural $n > 1$ é primo, perfeito, abundante ou deficiente.

Variáveis:

Símbolo	Tipo	Descrição	Valores válidos
n	int	Número natural a ser avaliado	$2 \leq n \leq 10.000$
$D(n)$	int[]	Conjunto dos divisores próprios d_i de n	$1 \leq d_i \leq n$
$S(n)$	int	Soma dos elementos de $D(n)$	$1 \leq S(n) \leq 500.005.000$
C	char	Símbolo que representa o tipo do número: P para primo, Z para perfeito, A para abundante e D para deficiente	$C \in \{A, D, P, Z\}$

Entrada: o programa deverá receber o valor de n .

Saída: a saída do programa deverá ser o valor de C , seguido de uma quebra de linha.

Exemplos de entradas e saídas esperadas:

Entradas	Saídas
19	P
6	Z
12	A
4	D

3. Dois números naturais m e n são **amigos** se $S(n) = m$ e $S(m) = n$, onde $S(n)$ é a soma dos divisores próprios de n . Por exemplo, os divisores próprios de 220 são

1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110,

cuja soma é 284, enquanto que os divisores próprios de 284 são

1, 2, 4, 71, 142,

cuja soma é 220, de modo que estes dois números são amigos.

Dados n e m , determine se são amigos ou não.

Variáveis:

Símbolo	Tipo	Descrição	Valores válidos
n	int	Número natural	$2 \leq n \leq 10.000$
m	int	Número natural	$2 \leq m \leq 10.000$
R	char	Caractere que indica se os números n e m são amigos: S para sim, N para não	$R \in \{S, N\}$

Entrada: o programa deverá receber a seguinte entrada:

$n \ m$

Saída: a saída do programa deverá ser o valor de R , seguido de uma quebra de linha.

Exemplos de entradas e saídas esperadas:

Entradas	Saídas
220 284	S
100 150	N
6 6	S
6232 6368	S

4. O **maior divisor comum** $MDC(n, m)$ de dois números naturais m e n é o maior elemento comum dos conjuntos dos divisores destes números (incluindo os próprios números). Por exemplo, $MDC(6, 12) = 6$, $MDC(20, 24) = 4$ e $MDC(2, 5) = 1$.

Dados m e n , calcule o maior divisor comum de ambos.

Variáveis:

Símbolo	Tipo	Descrição	Valores válidos
n	int	Número natural	$1 \leq n \leq 10.000$
m	int	Número natural	$1 \leq m \leq 10.000$
$MDC(n, m)$	int	Maior divisor comum de n e m	$1 \leq MDC(n, m) \leq \min\{m, n\}$

Entrada: o programa deverá receber a seguinte entrada:

$n \ m$

Saída: a saída do programa deverá ser o valor de $MDC(n, m)$, seguido de uma quebra de linha.

Exemplos de entradas e saídas esperadas:

Entradas	Saídas
12 20	4
12 15	3
8 8	8
5 3	1